

RECEIVED  
WITH THANKS

JUN. 15. 2006

FUJIMOTO & PARTNERS  
PATENT ATTORNEYS

CORRECTED VERSION

# 特許協力条約

PCT

特許性に関する国際予備報告 (特許協力条約第二章)

(法第 12 条、法施行規則第 56 条)

[PCT36 条及び PCT 規則 70]

出願人又は代理人 の書類記号 F-2003	今後の手続きについては、様式 PCT/IPEA/416 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP2004/001172	国際出願日 (日. 月. 年) 05. 02. 2004	優先日 (日. 月. 年)
国際特許分類 (IPC) Int.Cl. F16J15/16(2006. 01), B23Q3/02(2006. 01), B23Q3/18(2006. 01)		
出願人 (氏名又は名称) 有限会社ニューリー研究所		

- この報告書は、PCT35 条に基づきこの国際予備審査機関で作成された国際予備審査報告である。  
法施行規則第 57 条 (PCT36 条) の規定に従い送付する。
- この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- この報告には次の附属物件も添付されている。
  - ☒ 附属書類は全部で 24 ページである。
    - ☒ 補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関が認めた訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面の用紙 (PCT 規則 70. 16 及び実施細則第 607 号参照)
    - ☐ 第 I 欄 4. 及び補充欄に示したように、出願時における国際出願の開示の範囲を超えた補正を含むものとこの国際予備審査機関が認定した差替え用紙
  - ☐ 電子媒体は全部で (電子媒体の種類、数を示す)。  
配列表に関する補充欄に示すように、電子形式による配列表又は配列表に関連するテーブルを含む。  
(実施細則第 802 号参照)

4. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。

- ☒ 第 I 欄 国際予備審査報告の基礎
- ☐ 第 II 欄 優先権
- ☐ 第 III 欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- ☐ 第 IV 欄 発明の単一性の欠如
- ☒ 第 V 欄 PCT35 条 (2) に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- ☐ 第 VI 欄 ある種の引用文献
- ☐ 第 VII 欄 国際出願の不備
- ☐ 第 VIII 欄 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 04. 04. 2005	国際予備審査報告を作成した日 02. 05. 2006		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号	特許庁審査官 (権限のある職員) 熊倉 強	3F	8714
電話番号 03-3581-1101 内線 3351			

様式 PCT/IPEA/409 (表紙) (2005 年 4 月)

## 第I欄 報告の基礎

1. 言語に関し、この予備審査報告は以下のものを基礎とした。

- ☒ 出願時の言語による国際出願  
☐ 出願時の言語から次の目的のための言語である \_\_\_\_\_ 語に翻訳された、この国際出願の翻訳文  
☐ 国際調査 (PCT規則12.3(a)及び23.1(b))  
☐ 国際公開 (PCT規則12.4(a))  
☐ 国際予備審査 (PCT規則55.2(a)又は55.3(a))

2. この報告は下記の出願書類を基礎とした。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に回答するために提出された差替え用紙は、この報告において「出願時」とし、この報告に添付していない。)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書

第 \_\_\_\_\_ ページ、出願時に提出されたもの  
 第 1-21 \_\_\_\_\_ ページ\*、04.04.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 請求の範囲

第 \_\_\_\_\_ 項、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 第 1-9 \_\_\_\_\_ 項\*、04.04.2005 付けで国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ 項\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☒ 図面

第 1-16 \_\_\_\_\_ 図、出願時に提出されたもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの  
 第 \_\_\_\_\_ ページ/図\*、 \_\_\_\_\_ 付けで国際予備審査機関が受理したもの

☐ 配列表又は関連するテーブル

配列表に関する補充欄を参照すること。

3. ☒ 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☒ 請求の範囲 第 10 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_  
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

4. ☐ この報告は、補充欄に示したように、この報告に添付されかつ以下に示した補正が出願時における開示の範囲を超えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c))

☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図  
☐ 配列表 (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_  
☐ 配列表に関連するテーブル (具体的に記載すること) \_\_\_\_\_

\* 4. に該当する場合、その用紙に "superseded" と記入されることがある。

第V欄 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、  
それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1-9

有

請求の範囲

無

進歩性 (IS)

請求の範囲 1-9

有

請求の範囲

無

産業上の利用可能性 (IA)

請求の範囲 1-9

有

請求の範囲

無

2. 文献及び説明 (PCT規則 70.7)

請求の範囲 1-9

被支持体と該被支持体を支持する支持体とこれらの対向面にそれぞれ形成されるスベリ面間に画成される油圧ポケットに油を供給する重量物の支持装置において、前記スベリ面間に所定のスキマが形成された時点で前記油圧ポケットへの油の供給を停止する油供給停止手段を設けることは国際調査報告に引用されたいずれの文献にも記載されておらず当業者にとって自明なものでもない。

## 明 細 書

### 重量物支持装置

#### 5 技術分野

本発明は、例えば、機械加工される重量物（ワーク）の位置決め作業（水平方向、上下方向）を行うために油圧油を介して重量物を位置決め可能に支持するようにした構成が簡易で携行可能な重量物支持装置に関する。

#### 10 背景技術

工作機械によりワークを加工する場合、定盤に載置したワークの座標系を、工作機械の座標系と一致させる必要があり、そのために、通常、ワークを定盤上で微調整（芯出作業）するようにしている。そのワークを支持するために、例えば、静圧ポケットのスベリ面を利用した流体圧支持装置が用いられることが多い。この流体  
15 圧支持装置は、加圧流体（油圧油）によってワークをフロートさせた状態で支持するため、水平方向への移動に伴う摩擦力が低く、ワークの移動操作は比較的容易である。

流体圧支持装置の構成は、例えば、第16図に示される。この場合、被支持体（ワーク又はワークを搭載する載置台）71と、その被支持体71を支持する支持体7  
20 2との対向し合う面にそれぞれスベリ面73、74が形成され、支持体72側のスベリ面74に形成されたリング溝76に対して流体供給装置77から吐出供給された加圧流体が絞り78を介して導入され、そのリング溝76で囲まれるスベリ面73、74間に静圧ポケット75が形成されるように構成される。

しかし、その静圧ポケット75は大気開放されているため、静圧ポケット75  
25 から加圧流体が流出する。従って、常時、加圧流体を供給する必要があるため、また、

その流体を回収するための回収機構が大きくなるため装置全体が大型化する難点があり、ランニングコストも高くなる。しかも、静圧ポケット 75 が大気開放されているため、スベリ面圧力は概ね 0.5 ~ 1 MPa 程度であり、ワークが重量物である場合には面圧が不足する。なお、通常の動圧スベリ面では 0.2 ~ 0.3 MPa 程度の面圧しか得られない。

例えば、10 トンを超えるような重量大なワークを工作機械に対して容易に位置決めできるようにするためには、25 MPa 程度のスベリ面圧力（超高流体圧）が必要とされるが、上述したような従来の静圧ポケットのスベリ面を利用した流体圧支持装置では、到底、このような高い面圧を確保することはできない。このような大きな面圧を確保するためには、スベリ面間に、大気と遮断された流体圧ポケットを形成できる構成が求められるが、そのためには、高度の密封性を確保できる従来にない堅牢な流体シール機構が必要とされる。

本発明は、このような実情に鑑みてなされ、被支持体と支持体のスベリ面間に高い面圧を確保できる密封性の良好な油シール機構を備えた構成が簡易でコンパクトな重量物支持装置を提供することを目的とする。

また、このような重量物支持装置では、被支持体（ワーク又はワークを搭載する載置台）の上下方向の位置調整をも併せて行えることが望ましい。本発明は、このような課題を解決することをも目的とする。

## 20 発明の開示

本発明に係る重量物支持装置は、上記課題を解決するための手段を以下のように構成している。

### 1. 被支持体と該被支持体を支持する支持体と、

前記被支持体と該被支持体を支持する前記支持体の対向し合う面にそれぞれ形成されるスベリ面間に画成される油圧ポケットに供給される油をシールするための油

シール機構と、

前記油圧ポケットに油を供給する油供給手段を接続するための接続手段と、

前記スベリ面間に所定のスキマが形成された時点で前記油圧ポケットへの油の供給を停止する油供給停止手段を設けている。

- 5      このような構成によれば、接続手段を介して接続した油供給手段から前記油圧ポケット内に供給された油が所要圧に達すると、弾性リングがリング溝から飛び出すのが阻止されるため、高い密封性を安定に維持することができ、被支持体の重量が、例えば、10トンを超えるような場合でも、所要の超高压（例えば、25MPa程度）のスベリ面圧力を確保することができるため、被支持体（ワーク又はワーク載置台）の芯出作業が容易となり、高い芯出精度を確保することができる。そして、
- 10      油供給手段を接続手段から切り離せば、携行可能な程度なコンパクトなものとなり構成も簡易であり安価に提供することができる。なお、被支持体は、複数の支持体で支持させてもよく、単一の被支持体を単一の支持体で支持させてもよい。

- また、前記被支持体が単一のワークであり、かつ、前記支持体が複数設けられて
- 15      もよい。このようにすれば、ワーク載置台が不要となる。あるいは、例えば、ワークの長手方向にスベリ面を形成し、同方向に、並列状態（例えば、二列）に配列した複数の支持体によってワークの両側を支持させれば、ワークを、その長手方向に無限的に移動させることもできる。

- また、油供給停止手段を設けたことにより、スベリ面間のスキマ管理を確実に
- 20      行え、被支持体のスムーズな滑りを確保することができ、油ポケット内の油圧力が所要圧を超えて異常に上昇するのが防止され、リークの発生をより効果的に防止することができる。

- その油供給停止手段は、例えば、チェックバルブの鋼球を、該鋼球と被支持体のスベリ面の間に配設した押し棒によって連動動作させるように構成することができ
- 25      る。このような構成にすれば、油圧ポケット内の油圧力が上昇して被支持体が浮上

しスベリ面間に所定のスキマが形成されると、押し棒の上昇動作に連動する鋼球によって油供給路が閉止され、油圧ポケットへの油の供給が停止される。

このような重量物支持装置では、以下のように構成してもよい。

## 2. 前記油供給停止手段は、

- 5 前記油圧ポケットに連通する先細り状のテーバ管路に接離自在に圧接する鋼球及びその鋼球をテーバ管路に対して圧接方向に付勢するコイルスプリングを有するチェックバルブと、鋼球をテーバ管路から離間させる方向に押す押し棒と、で構成され、

- 10 前記押し棒は、前記油圧ポケットから油供給路に挿入され、その上端が前記被支持体の前記スベリ面に臨接する一方、その下端が前記テーバ管路内の鋼球に臨接するようにしてもよい。

このような構成にすれば、初期状態では、被支持体の重量により、押し棒が鋼球をコイルスプリングの付勢力に抗して下方に押し下げ、テーバ管路が開かれているため、手動ポンプを操作することで、油圧ポケットに油を供給することができる。

- 15 油圧ポケット内の油圧力が上昇して被支持体が浮上しスベリ面間に所定のスキマが形成されると押し棒も上昇するため、コイルスプリングの付勢力によって鋼球がテーバ管路に押圧されてテーバ管路が閉じられるため油の供給は停止し、油圧ポケット内の油圧力が所要圧に保持される。つまり、油供給停止手段は、チェックバルブの鋼球を被支持体のスベリ面に臨接した押し棒によって連動動作させることで所定  
20 のスキマを形成できるように構成されている。これにより、確実なスキマ管理が可能となる。

3. 前記油圧ポケットに供給される油が所要圧に達した時点で前記油圧ポケットへの油の供給を停止する圧力制御弁を設けてもよい。

- 25 このような構成にすれば、油圧ポケット内の圧力設定が確実に行われ、所要圧を超えて異常に高圧になるのが防止されるため、リークの発生をより効果的に防止す

ることができる。

また、圧力制御弁に代えて、油圧ポケット内に供給された油の圧力検出値に基づいて前記油圧ポケット内の油の圧力を所要圧に設定するために油の供給制御を行う制御手段を設けてもよい。このように構成すれば、予め作成した制御プログラムにより制御手段を駆動させることで、油圧ポケット内の油の圧力設定（圧力制御）を自動的に行うことができる。従って、例えば、ワークの重量又は重心位置が変化するような場合にも、油の設定圧力の変更を容易に行うことができ、段取り替えに手間を要さないため作動能率が向上する。特に、重量又は重心位置が異なる複数のワークを工作機械で連続的に加工する場合等に好適となる。

- 10 この場合、例えば、油供給手段を電動式としてポンプをモータで駆動させるように構成し、油供給路に圧力検出手段（例えば、圧力計）を設け、各種演算を行うCPU及び記憶機能を備えたRAM、ROM等を備えたマイクロコンピュータ等からなる制御手段の入力側に（A/D変換器を介して）圧力検出手段を接続し、出力側にモータ（及び圧力制御弁）を接続すればよい。なお、油圧ポケット内の油の圧力を自動的に設定可能な制御系統を油供給系統に付加すればよく、その構成や形式の如何は問わない。

4. 前記油圧ポケットへの油供給路には、前記油圧ポケットの圧力を所要圧に調整するための圧力調整手段を設け、前記圧力調整手段を含めた前記油圧ポケットへの油供給路が閉じられた流路に構成されるようにしてもよい。

- 20 このように構成すれば、油圧ポケットに油を供給して所要圧に達した後は、接続手段から油供給手段を分離して圧力調整手段を含めた前記油圧ポケットへの油供給路を閉じた流路として、油圧ポケット内の油圧力を一定（所要圧）に保つことができるため、それ以後、特に、油供給手段を必要としなくなるため、使い勝手がより一層向上する。

- 25 なお、前記圧力調整手段は油加圧シリンダ又はアキュームレータであってもよい。



このようにすれば、圧力調整手段の構成を簡素化することができ、装置を安価に提供することができる。その油加圧シリンダは非可逆回転式螺子部材によってピストンが押し込まれることにより油を加圧するように構成してもよい。このようにすれば、非可逆回転式螺子部材を操作することによって油圧ポケットの圧力を調整（加圧）し、その圧力を一定に保持することができる。なお、その非可逆回転式螺子部材には、操作用のレバー又はハンドルを取り付ければ操作が容易となる。

5. 前記油圧ポケットの上方又は下方の位置に、上下方向に作動する油圧ジャッキを配設してもよい。

このように構成すれば、このように構成すれば、被支持体を三次元方向に移動させることができ、被支持体の三次元方向の位置決めが可能となる。

なお、油シール機構の油圧ポケットと油ジャッキの油圧ポケットが連通されていてもよい。このようにすれば、別途、油ジャッキへの油供給手段を設ける必要がなくなり、装置の構成を簡素化してコンパクト化を図ることができ、かつ、装置を安価に提供することができる。

15 また、複数の油シール機構の油圧ポケットと油ジャッキの油圧ポケットに対して単一の前記油供給手段から油が供給されるようにしてもよい。このようにすれば、油供給手段を共用することができ構成の簡素化を図ることができる。

あるいは、前記被支持体が単一のワークであり、該ワークが複数の前記支持体によって支持されるようにしてもよい。このようにすれば、ワーク載置台が不要となり、かつ、ワークの三次元方向の位置決めが可能となる。また、例えば、ワークの長手方向にスベリ面を形成し、同方向に並列状態（例えば、二列）に配列した複数の支持体によってワークの両側を支持させれば、ワークを、その長手方向に無限的に移動させることもできる。

さらに、複数対の前記油シール機構の油圧ポケットと前記油ジャッキの油圧ポケットに対して単一の前記油供給手段から油が供給されるようにしてもよい。このよ

うに構成すれば、油供給手段を共用することができ構成の簡素化を図ることができる。

6. 前記支持体のスベリ面には油をシールするための弾性リングを嵌入させるリング溝が形成され、かつ、前記弾性リングの外側に前記弾性リングが前記リング溝から飛び出すのを阻止するための規制リングを外嵌させた状態にて、前記規制リングが前記弾性リングと共に前記リング溝内に嵌入され、

前記油圧ポケット内に供給された油が所要圧に達した時には、前記規制リングが前記弾性リングと共に前記被支持体のスベリ面に圧接状態で接触することにより、前記弾性リングの飛び出しが阻止されるように構成してもよい。

- 10 このように構成すれば、油圧ポケットに供給された油の圧力が所要圧に達してスベリ面間の円滑な摺動を可能とする支持力が発生した時には、規制リングが、弾性リングと共に、被支持体のスベリ面に圧接状態で接触することにより、弾性リングが、規制リングによって外側から包囲されるため、弾性リングの外周方向への変形が抑制され、リング溝からの飛び出しが阻止される。これにより、高い密封性を安定に維持することができ、被支持体の重量が、例えば、10トンを超えるような場合でも、所要の超高压（例えば、25MPa程度）のスベリ面圧力を確保することができる。

- 20 このような構成にあつて、被支持体と支持体の対向し合う面に形成されるスベリ面は平面状又は曲面状等に形成されてよい。弾性リングは、例えば、合成ゴム（高分子材料）からなる市販のOリングを用いることができる。その弾性リングを嵌入させるリング溝は、被支持体に形成されてもよい。また、規制リングには、例えば、テフロン（登録商標）系素材、各種プラスチック材等の高分子材料、金属では砲金等の軸受け材料等々を用いることができるが、本発明は、弾性リングや規制リングの素材を上記に限定するものではなく、設計条件等に応じて適宜に適材が選択されてよい。

なお、上記被支持体と支持体の対向面にそれぞれ形成されるスベリ面は、弾性リングとの間で高い密封状態が形成される程度に十分平滑に加工されるものとする。また、上記所要圧は、例えば、25 MPa程度までの超高压をいうが、これに限定されることなく、使用条件等に応じて適宜に選択・設定されてよい。これらの点について、以下の発明においても同じである。

- また、前記被支持体は、ワークであってもよい。このようにすれば、ワーク載置台を省くことができる。また、前記被支持体は、ワークを載置するためのワーク載置台であってもよい。このようにすれば、ワークの底面にスベリ面を形成しなくてもよくなる。
- 10 7. 前記規制リングの内周上縁には飛出阻止部が設けられ、該飛出阻止部は、前記弾性リングの前記被支持体との接触部の外周縁が外方に変形するのを阻止するために、前記弾性リングの外周縁を圧接状態で係止させるべく周内方に向けて湾曲状に形成されてもよい。

このように構成すれば、油圧ポケットに油が供給されて所要圧に達した時には、

15 規制リングの飛出阻止部に、弾性リングの外周縁が圧接状態で係止することにより、その弾性リングが外方に変形するのを効果的に阻止することができる。

8. 前記支持体には油をシールするための弾性リングを嵌入させるリング溝が形成され、前記弾性リングの外周上縁には前記弾性リングが前記リング溝から飛び出すのを阻止するための硬化部分が一体的に形成され、
- 20 前記油圧ポケット内に供給された油が所要圧に達した時には、前記硬化部分の上面が前記被支持体のスベリ面に面接触状態で圧接すると共に、前記硬化部分の側面が前記リング溝の外側内壁面に面接触状態で圧接することにより、前記弾性リングの飛び出しが阻止されるように構成してもよい。

このように構成すれば、油圧ポケットに供給された油の圧力が所要圧に達してスベリ面間の円滑な摺動を可能する支持力が発生した時には、弾性リングに一体化さ

25

れた硬化部分の上面が、被支持体のスベリ面に面接触状態で圧接すると共に、その側面が、前記リング溝の外側内壁面に面接触状態で圧接することで、その弾性リングの外周方向への変形が抑制され、リング溝からの飛び出しが阻止される。これにより、高い密封性を安定に維持することができ、被支持体の重量が、例えば、10  
5 トンを超えるような場合でも、所要の超高压（例えば、25MPa程度）のスベリ面圧力を確保することができる。

その硬化部分は、例えば、合成ゴム等の高分子材料からなる弾性リングの外周上縁に部分的に加硫を施したり、ガラス繊維を入れて成形時に部分的に強化すること等により弾性リングに一体的に形成することができる。

10 なお、前記弾性リングと硬化部分は、それぞれ異種材料からなる別体に形成され、接合手段により一体化されてもよい。この場合、硬化部分は、テフロン（登録商標）系素材や各種プラスチック材等の高分子材料、金属では砲金等の軸受け材料等々を用いることができ、これらをリング状に成形して、適切な接合手段で弾性リングに一体化すればよい。その接合手段には、例えば、ゴム系接着剤等各種の高分子接着  
15 材料を用いることができる。

9. 前記支持体のスベリ面には油をシールするための弾性リングを嵌入させるリング溝が形成され、前記リング溝の外側内壁面の上部には、前記油圧ポケット内に供給された油が所要圧に達した時に、前記弾性リングの飛び出しを阻止するために前記弾性リングの外周上縁に係止させる飛出阻止部が設けられてもよい。

20 このように構成すれば、油圧ポケットに供給された油の圧力が所要圧に達してスベリ面間の円滑な摺動を可能とする支持力が発生した時には、弾性リングの外周上縁が飛出阻止部に係止されることにより、その弾性リングが外周方向に変形するのが抑制され、リング溝から飛び出すのが阻止される。これにより、高い密封性を安定に維持することができ、被支持体の重量が、例えば、10トンを超えるような場  
25 合でも、所要の超高压（例えば、25MPa程度）のスベリ面圧力を確保すること

ができ、重量物支持装置への適用が可能となる。

- なお、上記リング溝の外側内壁面に設けられる飛出阻止部は、前記油圧ポケット内に供給された油が所要圧に達した時に、前記弾性リングの外周上縁を圧接状態で係止させるように、周内方に向けて湾曲状に形成されるのが好ましい。このように
- 5    すれば、弾性リングがリング溝から飛び出すのを効果的に阻止することができる。

#### 図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明の実施の形態1に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第2図は、同規制リングの拡大断面図である。
- 10    第3図は、本発明の実施の形態2に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第4図は、同弾性リングの断面図である。
- 第5図は、本発明の実施の形態3に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第6図は、本発明の実施の形態4に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第7図は、本発明の実施の形態5に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 15    第8図は、同別の重量物支持装置の構成説明図である。
- 第9図は、本発明の実施の形態6に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第10図は、本発明の実施の形態7に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第11図は、本発明の実施の形態8に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第12図は、本発明の実施の形態9に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 20    第13図は、本発明の実施の形態10に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第14図は、本発明の実施の形態11に係る重量物支持装置の構成説明図である。
- 第15図は、流体シール機構の比較例における構成説明図である。
- 第16図は、従来の流体圧支持装置の一例を示す構成説明図である。

- 25    発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に係る重量物支持装置について説明する。

〔実施の形態 1〕

本実施の形態の構成は第 1 図及び第 2 図に示され、第 1 図は重量物支持装置の構成を示す。この重量物支持装置は、ワーク又はワークを搭載するワーク載置台としての被支持体 1 と該被支持体 1 を支持する支持体 2 の対向し合う面にそれぞれ形成されるスベリ面 3, 4 間に形成される油圧ポケット 5 に供給される油圧油をシールするための油シール機構 S と、クイックジョイント 37 (本発明の接続手段) を備え、油供給手段 9 から分離できるように構成されている。

そのクイックジョイント 37 は、油圧ポケット 5 に連通する油供給路 5 a の上流端に設けられ、油タンク 31 に接続されたホース 34 を継切自在に接続可能であり、油タンク 31 からホース 34 に至る油供給経路には手動ポンプ 32 及び圧力計 33 が設けられている。また、その油供給路 5 a の下流端には油圧ポケット 5 に臨む絞り (図示省略) が設けられている。なお、油タンク 31 と手動ポンプ 32 で油供給手段 9 を構成している。また、矢印 X は被支持体 1 の移動方向 (図示は水平方向) を示す。

上記クイックジョイント 37 は、重量物支持装置の外部に付設されており、ホース 34 を切り離すと自動的に閉じ、油圧ポケット 5 への油供給路 5 a が閉じられるように構成されている。従って、そのクイックジョイント 37 からホース 34 を切り離せば、重量物支持装置はきわめてコンパクトなものとなり、随所に携行可能な状態となる。このような重量物支持装置は、その構成が簡易であり、安価に提供することができる。この点については、以下の各実施の形態でも同じである。

次いで、油シール機構 S について説明すると、支持体 2 のスベリ面 4 には、油をシールするための弾性リング 6 を嵌入させるリング溝 7 が形成されており、その弾性リング 6 の外側に、弾性リング 6 がリング溝 7 から飛び出すのを阻止するための規制リング (リング形状部品) 8 を外嵌させた状態で、その規制リング 8 が弾性リ

5      リング6と共に、前記リング溝7内に嵌入されている。そして、油圧ポケット5に供給された油の圧力が所要の超高圧（例えば、25 MPa）に達してスベリ面3，4間に円滑な摺動を可能とする支持力が発生した時には、規制リング8は、弾性リング6と共に被支持体1のスベリ面3に圧接状態で接触することにより弾性リング6の飛び出しが阻止されるように構成される。

        その規制リング8の断面形状は、例えば、第2図に示される。図示のように、規制リング8の内周上縁には、弾性リング6の被支持体1との接触部の外周縁が周外方に変形するのを阻止するために、弾性リング6の外周縁を圧接状態で係止させるべく周内方に向けて湾曲状に形成された飛出阻止部8aが設けられている。その飛  
10    出阻止部8aはやや厚肉状に形成されて弾性リング6の飛び出しを阻止することができる十分な強度を具備し、その下部はストレートな薄肉部8bに連なっている。

        このような構成によれば、油圧ポケット5に供給された油の圧力が所要圧に達してスベリ面3，4間の円滑な摺動を可能とする支持力が発生した時には、規制リング8が、弾性リング6と共に、被支持体1のスベリ面3に圧接状態で接触すること  
15    により、弾性リング6が、規制リング8によって外側から包囲されるため、前述したように、弾性リング6の外周方向への変形が抑制され、リング溝7から飛び出すのが阻止される。これにより、被支持体の重量が、例えば、10トンを超えるような場合でも、高い密封性が安定に維持され、工作機械（図示省略）に対する芯出作業を容易に行うことができる。

20    このような構成にあつて、被支持体1と支持体2の対向し合う面に形成されるスベリ面3，4は平面状又は曲面状等に形成されてよく、油圧ポケット5に上記所要圧（例えば、25 MPa程度まで）の油が供給された時には、そのスベリ面3，4間に0.1～0.2 mm程度の油膜が形成されるのが好ましい。これらの点については、以下の各実施の形態においても同じである。

25    また、その弾性リング6を嵌入させるリング溝7は、図示を省略するが、被支持

体1に形成されてもよく、この場合には、規制リング8は上下を逆向きに設定すればよい。そして、弾性リング6は、例えば、合成ゴムからなる市販のOリングを用いることができ、規制リング8には、例えば、テフロン（登録商標）系素材、各種プラスチック材等の高分子材料、金属では砲金等の軸受け材料等々を用いることができる。

ちなみに、上述のような規制リング8を設けない場合には、油の圧力が、例えば、25MPa程度の超高压になると、例えば、油シール機構の比較例として示す第15図のように、支持体52のスベリ面54に形成されたリング溝57に嵌め込まれている弾性リング56が油圧油によって外周方向に押し出されるように変形して、その外周縁の一部56aがリング溝57からはみ出てスベリ面間53、54に食い込むようなトラブルが発生する。

このような場合には、そのはみ出し部分56aから弾性リング56が破損してリークが発生しやすくなる。リークが発生すると被支持体51の移動が円滑に行われなくなり、精度の高い芯出操作を行えなくなる。なお、第15図にて、符号61は油タンク、62は手動ポンプ、63は圧力計、64はホースを示す。また、矢印Xは被支持体1の移動方向（水平方向）を示す。

#### 〔実施の形態2〕

本実施の形態の構成は第3図及び第4図に示され、第3図は重量物支持装置の構成を示す。なお、前実施の形態と同一又は同等部品には同一符号を付し、その説明を省略する。この点については、以下の各実施の形態についても同様である。

この重量物支持装置では、支持体2に形成したリング溝7に嵌入させる弾性リング6の外周上縁には、例えば、第4図（a）（b）に示すように、弾性リング6がリング溝7から飛び出すのを阻止するための硬化部分6aを一体的に形成している。このような構成によれば、油圧ポケット5に油が供給された時には、弾性リング6に一体化された硬化部分6aの上面が、被支持体1のスベリ面3に面接触状態で圧



接すると共に、その硬化部分 6 a の側面が、リング溝 7 の外側内壁面 7 a に面接触状態で圧接する。従って、その弾性リング 6 が油によって外周方向に変形するのが抑制され、リング溝 7 から飛び出すのが阻止されるため、被支持体の重量が、例えば、10 トンを超えるような場合でも、高い密封性が安定に維持され、工作機械（図示省略）に対する芯出作業を容易に行うことができる。

その硬化部分 6 a は、例えば、合成ゴムからなる弾性リング 6 の外周上縁に部分的に加硫を施したり、ガラス繊維を入れて成形時に部分的に強化すること等により弾性リング 6 に一体的に形成することができる（第 4 図（a）参照）。また、硬化部分 6 a を、弾性リング 6 とは異なる材料で別体に形成して、これらを接着剤等の接合手段で一体化させてもよい（第 4 図（b）参照）。この場合、その硬化部分 6 a は、テフロン（登録商標）系素材、各種プラスチック材等の高分子材料、金属では砲金等の軸受け材料等々を用いることができ、これらをリング状に成形して、ゴム系接着剤等各種の高分子接着材料を用いて弾性リング 6 に一体化すればよい。

### 〔実施の形態 3〕

本実施の形態は第 5 図に示される。この例では、支持体 2 のスベリ面 4 に形成されるリング溝 7 の外側内壁面 7 a の上部に、油圧ポケット 5 に油が供給された時に、弾性リング 6 の飛び出しを阻止するために弾性リング 6 の外周上縁に係止させる飛出阻止部 7 b を設けている。その飛出阻止部 7 b は、油圧ポケット 5 に供給された油が所要圧に達した時に、弾性リング 6 の外周上縁を圧接状態で係止させることができるように、周内方に向けて湾曲状に形成されている。

このような構成によれば、油圧ポケット 5 に油が供給されると、弾性リング 6 の外周上縁が飛出阻止部 7 b に係止されることにより、その弾性リング 6 が油圧油によって外周方向に変形するのが抑制されるため、リング溝 7 から飛び出すのが効果的に阻止される。これにより、高い密封性を安定に維持することができ、被支持体の重量が、例えば、10 トンを超えるような場合でも、所要の超高圧（例えば、2

5 MPa程度)のスベリ面圧力を確保することができ、重量物支持装置への適用が可能となる。なお、飛出阻止部7bは、リング溝7の形成時(削り加工時)に容易に形成することができる。この場合にも、リング溝7は被支持体1に形成されてもよい。

5 [実施の形態4]

本実施の形態は第6図に示される。この例では、油圧ポケット5に油が供給され、スベリ面3,4間に所定のスキマG(0.1mm~0.2mm)が形成された時点で油圧ポケット5への油の供給を停止する油供給停止手段Cを設けている。図示の例では、油供給停止手段Cは、油圧ポケット5への油供給路5aに配設されるチェックバルブ10を用いて構成される。

この油供給停止手段Cは、油圧ポケット5に連通する先細り状のテーバ管路2aに接離自在に圧接する鋼球10aと、その鋼球10aをテーバ管路2aに対して圧接方向に付勢するコイルスプリング10bと、を有するチェックバルブ10と、鋼球10aをテーバ管路2aから離間させる方向に押す押し棒1aと、で構成され、その押し棒1aは、被支持体1のスベリ面3にその上端が臨接し、油圧ポケット5から油供給路5aに挿入されてその下端がテーバ管路2a内の鋼球10aに臨接している。

このような構成により、初期状態では、被支持体1の重量により、押し棒1aが鋼球10aをコイルスプリング10bの付勢力に抗して下方に押し下げ、テーバ管路2aが開かれているため、手動ポンプ32を操作することで、油圧ポケット5に油を供給することができる。油圧ポケット5内の油圧力が上昇して被支持体1が浮上しスベリ面3,4間に所定のスキマが形成されると押し棒1aも上昇するため、コイルスプリング10bの付勢力によって鋼球10aがテーバ管路2aに押圧されてテーバ管路2aが閉じられるため油の供給は停止し、油圧ポケット5内の油圧力が所要圧に保持される。つまり、油供給停止手段Cは、チェックバルブ10の鋼球

10 aを被支持体1のスベリ面3に臨接した押し棒1 aによって連動動作させることで所定のスキマを形成できるように構成されている。これにより、確実なスキマ管理が可能となる。

〔実施の形態5〕

- 5 本実施の形態は、第7図及び第8図に示される。この例では、油圧ポケット5に供給される油の圧力が所要圧に達した時点で油圧ポケット5への油の供給を停止する圧力制御弁Pを設けている。図示の例では、何れも手動ポンプ32と並列にパイロット圧で作動するリリーフ弁からなる圧力制御弁Pを設けている。第7図の場合、手動ポンプ32により油圧ポケット5内に供給する油の圧力が所要圧（パイロット
- 10 圧）に達すると、油の一部が油タンク31に還流するため、その所要圧が維持される。

- 第8図の場合には、押し棒1 aと連動動作するチェックバルブ10（油供給停止手段C）によって、スベリ面3，4間に所定のスキマG（0.1mm～0.2mm）が形成された時点で油圧ポケット5への油の供給が停止する。それにもかかわらず、
- 15 圧力制御弁Pを設けているのは、被支持体1の重量が過大な場合もしくは何らかのトラブルによって、油圧ポケット5内の圧力が所要圧を超えているにもかかわらず、スベリ面3，4間に所定のスキマGが形成されずに、過剰に油が供給されようとする
- と、圧力制御弁Pを作動させて直ちに油の供給を停止させ、油圧ポケット5内の圧力が異常に上昇してしまうようなことのないようにするためである。これにより、
- 20 装置の破損等のトラブルの発生を未然に防止することができる。

- また、図示は省略するが、油圧ポケット5内に供給される油の圧力検出値に基づいて、油圧ポケット5内への油の供給制御を行うための制御手段（図示省略、各種演算を行うCPU及び記憶機能を備えたRAM、ROM等を備えたマイクロコンピュータ等からなる）を設けてもよい。このように構成すれば、予め入力設定した制
- 25 御プログラムにより制御手段を駆動させ、油圧ポケット5内の油の圧力設定を自動

的に行うことができる。

従って、例えば、ワークの重量や重心が変化するような場合（重量や重心の異なる複数のワークを工作機械で順次連続的に加工する場合等）にも、油の設定圧力の変更を容易に行うことができ、加工作業の能率を一段と向上させることができる。

- 5 この場合、具体的には、例えば、油供給手段 9 を電動式としてモータで油吐出用のポンプを駆動させるように構成し、圧力計 33 からの圧力検出信号を A/D 変換器を介して制御手段に入力させ、制御手段からモータ（及び圧力制御弁 P）に対して制御信号を出力するように構成すればよい。

〔実施の形態 6〕

- 10 本実施の形態は第 9 図に示される。この例では、油タンク 31 及び手動ポンプ 32 に代えて、圧力調整手段 11 としてのアキュムレータ 35 と手動開閉バルブ 36 を設けて、油供給系の構成を簡素化しており、アキュムレータ 35 により蓄積した油の圧力エネルギーにより油圧ポケット 5 内の油圧力が所要圧に維持される。なお、アキュムレータ 35 は、気体圧縮形、ばね形、何れの形式であってもよい。
- 15 また、重量物支持装置を分離携行して使用する時には、前各実施の形態と同様に、クイックジョイント 37 からホース 34 を分離すればよい。

〔実施の形態 7〕

- 本実施の形態は第 10 図に示される。この例では、圧力調整手段 11 としての油加圧シリンダ 38 を、油圧ポケット 5 に連通する油供給路 5a に設けており、かつ、
- 20 その油供給路 5a の上流側には、前各実施の形態と同様に、クイックジョイント 37 を設けている。従って、クイックジョイント 37 からホース 34 を切り離すと、油加圧シリンダ 38 を含めた油圧ポケット 5 への油供給路 5a が圧力調整可能な閉じられた流路となる。その油圧シリンダ 38 は、例えば、図示のように、非可逆回転式螺子部材 39 を操作してピストン 40 を押し込むことにより油を加圧できるように構成される。なお、第 10 図にて、符号 41 はピストン 40 に外嵌される O リ
- 25

ングである。

以上のような構成により、第10図のように、油供給手段9を接続した状態にて、油圧ポケット5に所要圧の油を供給した後、ホース34をクイックジョイント37から切り離して油供給手段9を分離して使用する場合、以後の油圧ポケット5内の  
5 油の圧力調整を油圧シリンダ38で行うことができる。

従って、この重量物支持装置は、ホース34を切り離して油加圧シリンダ38を含めた構成で随所に携行可能であり、かつ、油圧シリンダ38を操作することで直ちに支持装置として機能するため利便性が顕著に向上する。なお、このような分離携行時の使用において、必要に応じて、随時、油供給手段9を接続して油を補給で  
10 きるのは言うまでもない。また、図示を省略するが、その非可逆回転式螺子部材39には、例えば、操作用のレバーを設けて容易に操作できるようにするのが好ましい。さらに、油圧シリンダ38に代えてアキュムレータを設けてもよい。

#### 〔実施の形態8〕

本実施の形態は第11図に示される。この例では、被支持体1の上部に（油圧ポ  
15 ケット5の上方位置に）、その移動方向（水平方向）に略直交する方向（垂直方向）に作動する油ジャッキ12を配設している。その油ジャッキ12は、被支持体1の上面に載設されるシリンダ42と、そのシリンダ42内にOリング45を介して挿入されるピストン43を備え、ピストン43とシリンダ42との間に形成される油圧ポケット44に、油供給手段9から油が供給されるように構成される。そのピス  
20 トン43の上部には、荷重支持用の球面座46を設けており、この球面座46を介してワーク（又はワーク載置台）を支持することができる。この場合、クイックジョイント37（37a, 37b）は、油圧ポケット5への油供給路5aと油ジャッキ12の油圧ポケット44への油供給路にそれぞれ設けている。

このような構成の重量物支持装置を、例えば、4基（又は3基）配設してワーク  
25 の4隅（又は3隅）を支持させれば、ワークを三次元方向に移動させることができ、

工作機械に対する三次元方向の位置決めが可能となる。なお、矢印Yはピストン43の移動方向（例えば、垂直方向）を示す。なお、この場合、図示は省略するが、油圧ポケット5及び油圧ポケット44への油供給路に切換弁（ロータリ弁、スプー  
ル弁等）を介して単一の油供給手段9から油を供給できるようにしてもよい。

5 〔実施の形態9〕

本実施の形態は第12図に示される。この例では、被支持体1の上部に（油圧ポ  
ケット5の上方位置に）、その移動方向（水平方向）に略直交する方向（垂直方向）  
に作動する油ジャッキ12を配設している。その油ジャッキ12は、被支持体1の  
上部に形成されるシリンダ42と、そのシリンダ42内に、Oリング45を介して  
10 挿入されるピストン43からなり、ピストン43とシリンダ42との間に形成され  
る油圧ポケット44には、単一の油供給手段9から油供給路21を経由して油が導  
入され、その油圧ポケット44から被支持体1の油供給路5aに設けた油供給停止  
手段Cを経由して支持体2の油圧ポケット5に油が導入されるようにしている。な  
お、この場合、油圧ポケット44への油供給路にクイックジョイント37を設けて  
15 いる。

この油供給停止手段Cは、油圧ポケット5に連通する先細り状のテーバ管路11  
aに接離自在に圧接する鋼球10aと、その鋼球10aをテーバ管路11aに対し  
て圧接方向に付勢するコイルスプリング10bと、を有するチェックバルブ10と、  
鋼球10aをテーバ管路11aから離間させる方向に押す押し棒21aと、で構成  
20 され、その押し棒21aの下部は支持体2のスベリ面4に臨接し、油圧ポケット5  
から油供給路5aに挿入されてその先端がテーバ管路11a内の鋼球10aに臨接  
している。

そして、下方の油圧ポケット5の面積S1を、上方の油圧ポケット44の面積S  
2よりも大に設定している。従って、両方の油圧ポケット5、44に油供給手段9  
25 から油が供給されると、まず、下方の油圧ポケット5内の油の圧力が所要圧に達し、

スベリ面間3, 4に所定のスキマが形成されると、チェックバルブ10が閉じ、その後は、油圧ポケット44にのみ油が供給されるため、その時点で、上方の油圧ポケット44内の油圧力を調整して、上下方向の位置決めを先に行い、その後で、水平方向の芯出作業を行うようにすればよい。なお、このような重量物支持装置を4  
5 基以上用いて大型のワークを支持する場合、まず、上下方向の位置決めを行って、各重量物支持装置の球面座46でワークを確実に支持させることにより不静定支持になることを避けることができ、次いで、水平方向の芯出作業を行えば、安定な状態で芯出を行うことができる。

〔実施の形態10〕

10 本実施の形態は第13図に示される。この例では、複数(例えば、4基)の重量物支持装置に対して、単一の油供給手段9から油が供給されるように構成され、各重量物支持装置の被支持体1を支持する支持体2の下部に(油圧ポケット5の下方位置に)、前記被支持体1の移動方向に略直交する方向に作動する油ジャッキ12  
15 が配設されており、かつ、かつ被支持体1の上部には荷重支持用の球面座46が設けられており、各球面座46の上に単一のワーク又はワーク載置台(図示省略)を載置している。

この場合、油圧ポケット5に供給される油は、油ジャッキ12の油圧ポケット44を経由して供給される。即ち、支持体2には、油圧ポケット44から油圧ポケット5に通じる連通路2Aを形成している。また、その上方の油圧ポケット5の面積  
20 S1が、下方の油圧ポケット44の面積S2よりも大に設定されている。従って、両方の油圧ポケット5, 44に油供給手段9から油が供給されると、まず、上方の油圧ポケット5内の油の圧力が所要圧に達し、スベリ面3, 4間に所定のスキマが形成され、チェックバルブ10から油圧ポケット5への油の供給が停止し、その時点で、下方の油圧ポケット44内の油圧力を調整して安定な静定支持状態として、  
25 その後で、水平方向の芯出作業を行うようにすればよい。

〔実施の形態 11〕

- 本実施の形態は第 14 図に示される。この例では、複数（例えば、4 基）の重量物支持装置の各支持体 2 に、底面に平滑なスベリ面を形成した単一のワーク（被支持体）1 を支持させている。従って、ワーク載置台が不要となる。この場合においても、油供給手段 9 から油が供給されると、上方の油圧ポケット 5 内の油の圧力が所要圧に達し、スベリ面 3，4 間に所定のスキマが形成されると、チェックバルブ 10 から油圧ポケット 5 への油の供給が停止し、その時点で、下方の油圧ポケット 4 4 内の油圧力を調整して安定な静定支持状態として、その後で、水平方向の芯出作業を行うようにすればよい。
- 10 この場合、例えば、ワーク 1 の長手方向にスベリ面を形成し、同方向に、並列状態（例えば、二列）に配列した複数の支持体 2，…によってワーク 1 の両側を支持させるように構成すれば、ワーク 1 を、その長手方向に無限的に移動させることもできる。





力調整手段（１１）を含めた前記油圧ポケット（５）への油供給路（５a）が閉じられた流路に構成されることを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載の重量物支持装置。

５．（補正後）前記油圧ポケット（５）の上方又は下方の位置に、上下方向に作動する油圧ジャッキ（１２）を配設したことを特徴とする請求項１乃至４の何れかに記載の重量物支持装置。

６．（補正後）前記支持体（２）のスベリ面（４）には油をシールするための弾性リング（６）を嵌入させるリング溝（７）が形成され、かつ、前記弾性リング（６）の外側に前記弾性リング（６）が前記リング溝（７）から飛び出すのを阻止するための規制リング（８）を外嵌させた状態にて、前記規制リング（８）が前記弾性リング（６）と共に前記リング溝（７）内に嵌入され、

前記油圧ポケット（５）内に供給された油が所要圧に達した時には、前記規制リング（８）が前記弾性リング（６）と共に前記被支持体（１）のスベリ面（３）に圧接状態で接触することにより、前記弾性リング（６）の飛び出しが阻止されるように構成したことを特徴とする請求項１乃至５の何れかに記載の重量物支持装置。

７．（補正後）前記規制リング（８）の内周上縁には飛出阻止部（８a）が設けられ、該飛出阻止部（８a）は、前記弾性リング（６）の前記被支持体（１）との接触部の外周縁が外方に変形するのを阻止するために、前記弾性リング（６）の外周縁を圧接状態で係止させるべく周内方に向けて湾曲状に形成されることを特徴とする請求項６に記載の重量物支持装置。

８．（補正後）前記支持体（２）には油をシールするための弾性リング（６）を嵌入させるリング溝（７）が形成され、前記弾性リング（６）の外周上縁には前記弾性リング（６）が前記リング溝（７）から飛び出すのを阻止するための硬化部分（６a）が一体的に形成され、

前記油圧ポケット（５）内に供給された油が所要圧に達した時には、前記硬化部

分(6a)の上面が前記被支持体(1)のスベリ面(3)に面接触状態で圧接すると共に、前記硬化部分(6a)の側面が前記リング溝(7)の外側内壁面(7a)に面接触状態で圧接することにより、前記弾性リング(6)の飛び出しが阻止されるように構成したことを特徴とする請求項1乃至5の何れかに記載の重量物支持装置。

5

9. (補正後) 前記支持体(2)のスベリ面(4)には油をシールするための弾性リング(6)を嵌入させるリング溝(7)が形成され、前記リング溝(7)の外側内壁面(7a)の上部には、前記油圧ポケット(5)内に供給された油が所要圧に達した時に、前記弾性リング(6)の飛び出しを阻止するために前記弾性リング(6)

10 の外周上縁に係止させる飛出阻止部(7b)が設けられることを特徴とする1乃至5の何れかに記載の重量物支持装置。